

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-036747

(43)Date of publication of application : 10.02.1994

(51)Int.Cl.

H01J 61/88

F21V 7/02

G02B 5/08

(21)Application number : 04-193802

(71)Applicant : SHARP CORP

OKAMOTO GLASS KK

IWASAKI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.1992

(72)Inventor : NAKAYAMA MITSUO

KIKUZUKI KOUJI

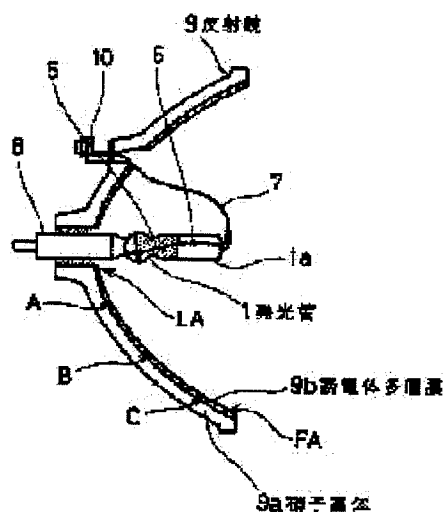
SAKUGI KYOICHI

## (54) LIGHT SOURCE DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To form a high-quality screen excellent in color reproducibility and luminescence efficiency and having no color irregularity.

CONSTITUTION: A dielectric multi-layer film 9b made of layers of titanium dioxide or tantalum pentaoxide and silicon dioxide in turn is formed on a glass substrate 9a to obtain a reflecting mirror 9 so that the dielectric multi-layer film 9b is made thicker toward the outer periphery side. A metal halide lamp containing dysprosium iodide-neodymium iodide-caesium iodide as an emissive material is arranged approximately near the focal point position of the reflecting mirror 9.



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-36747

(43)公開日 平成6年(1994)2月10日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 61/88	C	7135-5E		
F 2 1 V 7/02		6908-3K		
G 0 2 B 5/08	Z	9224-2K		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-193802

(22)出願日 平成4年(1992)7月21日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(71)出願人 391007851

岡本硝子株式会社

千葉県柏市十余二380番地

(71)出願人 000000192

岩崎電気株式会社

東京都港区芝3丁目12番4号

(72)発明者 中山 三男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74)代理人 弁理士 佐野 静夫

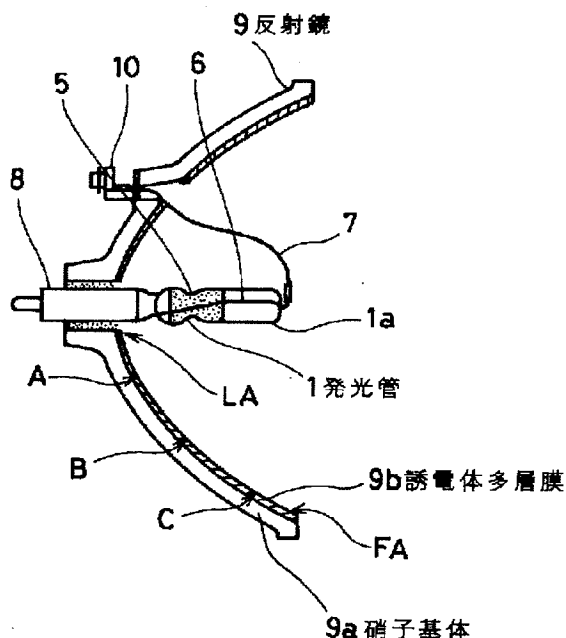
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光源装置

(57)【要約】

【目的】色再現性及び発光効率に優れ、色ムラのない高品位のスクリーン画面を形成する。

【構成】反射鏡9は、硝子基体9a上に、二酸化チタン又は五酸化タンタルと二酸化ケイ素との交互層から成る誘電体多層膜9bが、誘電体多層膜9bの外周部側ほど厚くなるように形成することによって成っている。反射鏡9のほぼ焦点位置近傍に、発光物質としてヨウ化ディスプレイシウム-ヨウ化ネオジム-ヨウ化セシウムを含むメタルハライドランプを配する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】硝子基体上に、二酸化チタンと二酸化ケイ素との交互層から成る誘電体多層膜が、該誘電体多層膜の外周部側ほど厚くなるように形成されて成る反射鏡と、該反射鏡のほぼ焦点位置近傍に配され、発光物質として希土類金属ハロゲン化物を含むメタルハライドランプと、を備えたことを特徴とする光源装置。

【請求項2】硝子基体上に、五酸化タンタルと二酸化ケイ素との交互層から成る誘電体多層膜が、該誘電体多層膜の外周部側ほど厚くなるように形成されて成る反射鏡と、該反射鏡のほぼ焦点位置近傍に配され、発光物質として希土類金属ハロゲン化物を含むメタルハライドランプと、を備えたことを特徴とする光源装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光源装置に関するものであり、特に、液晶プロジェクタ用の光源装置として好適なショートアークメタルハライドランプ及び反射鏡を備えた光源装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年急速に普及しつつある液晶プロジェクタの光源装置には、良好な色再現性及び発光効率が望まれている。しかし、従来の光源装置に用いられているハロゲンランプの分光分布では、青域成分発光が所望の値に至らない。そこで、発光効率を上げるために、RGB上不要な黄色や橙色成分までも、投射用の光として取り込む方法が従来より採用されている。しかし、それによって、スクリーン上の画像の色温度が4000Kと異常に低くなり、見え方に関し非常に低品位な画像しか得られないといった問題が生じてしまう。

【0003】ところが、希土類金属ハロゲン化物を含むショートアークメタルハライドランプと反射鏡とを組み合わせる光源装置によれば、かかる問題は生じない。希土類金属ハロゲン化物が、前記色再現性及び発光効率の向上に寄与するからである。ここで、ショートアークメタルハライドランプとは、例えば短アークとした放電容器(例えば、内容積約0.4cc)内に、ディスプロシウムやネオジウム等の希土類金属のハロゲン化物が封入されたメタルハライドランプである。例えば、このランプを備え、アーク長が5mm程度、定格電力が150Wの光源装置では、選択した封入物の主発光の分布が良好で、青域発光が充分にあり、また全体的なRGBについても所望のものが得られ、約8000Kの色温度が得られることが知られている。

【0004】上記ショートアークメタルハライドランプと反射鏡とから成る光源装置を備えた単板式液晶プロジェクタの光学部分を、図5に示す。同図中、発光管11は、メタルハライドランプから成っている。反射鏡19は、従来から知られているダイクロイックの放物面鏡であり、硝子基体19aとその内表面に真空蒸着法等によ

り形成された均一な膜厚( $\lambda/2$ 又は $\lambda/4$ ;但し、 $\lambda$ は発光管11の発光波長である)の誘電体多層膜19bとから成っている。その誘電体多層膜19bは、反射鏡19の反射面を構成しているが二酸化チタンと二酸化ケイ素との交互層から成っているので、発光管11からの光のうち主として赤外光を後方に透過し、可視光を反射する。

【0005】13は、UV-IRカットフィルタ、14は入射側偏光板、15は液晶パネル、16は出射側偏光板、17は投射レンズである。偏光板14、16に付されている矢印は、偏光軸(透過軸)PXを表している。反射鏡19は、発光管11から放射された光を集光し、UV-IRカットフィルタ13、入射側偏光板14、液晶パネル15、出射側偏光板16及び投射レンズ17を透過させて、不図示のスクリーンに投影し、ほぼ良好な配光分布(照度分布)の画像を形成する。

【0006】図5中の反射鏡19の反射面について、図6に反射面の位置A、B、Cでの入射角 $\theta A$ 、 $\theta B$ 及び $\theta C$ を示す。発光管11位置に相当する発光点11aから出射された光線の各位置A、B及びCにおける入射角 $\theta A(=38^\circ)$ 、 $\theta B(=51^\circ)$ 及び $\theta C(=60^\circ)$ は、同図に示すように反射面の外周部側ほど(即ち、位置A、B及びCの順に)大きくなっている。

【0007】図7(a)、(b)及び(c)に、上記位置A、B及びC(図6)のそれぞれにおけるP波成分及びS波成分の分光透過率並びにそれらの平均値 $(P+S)/2$ と波長との関係を示す。位置A、B及びCの順に入射角が大きくなるため、平均値 $(P+S)/2$ 自体が、短波長側にシフトすると共に、P波成分とS波成分との分離幅が大きくなっている。その結果、入射角が大となるに従って、反射光は短波長側にずれ、反射光中のRのP波成分が極端に減ってくることが判る。これは、誘電体多層膜19bが、制御された各層の光学膜厚に従って特定波長範囲の光を反射又は透過する性質を有し、またこの誘電体多層膜19bの光干渉作用は、その光の多層膜19bへの入射角によって異なるからである。

【0008】図8は、図5中の入射側偏光板14を、液晶パネル15側から見た状態を示している。また、一点鎖線で示す範囲は、反射鏡19(図5)によって照射を受ける範囲19cを示している。入射側偏光板14は、その偏光方向(偏光軸PX方向)を液晶パネル15の光軸AXに対して $45^\circ$ 傾けた状態にある。入射側偏光板14に反射鏡19からの光が入射する範囲における偏光軸PX方向の対角(範囲19cの右上部分及び左下部分)では、反射鏡19からの光のうちのP波成分PWが透過光となるため、上記した理由により入射側偏光板14の透過光にR光量不足が発生する。その結果、上記偏光軸PX方向の対角では相対的にG、Bが強い色となる。尚、他の対角(範囲19cの左上部分及び右下部分)では、反射鏡19からの光のうちのS波成分SWが透過光となるの

で、R光量の不足は生じない。

【0009】図9は、図5に示す光学系によって形成されたスクリーン画面18を示している。図8に示す入射側偏光板14と対応して、スクリーン画面18の左上部分A1及び右下部分A2は、RGB中のRの光量が不足している。その結果、G、Bが相対的に強くなるため、色ムラが生じる。

【0010】このように、ショートアークメタルハライドランプから出射された光のS波成分及びP波成分は、反射鏡19の反射面を形成する誘電体多層膜19bによって偏光を受けるため、2枚の偏光板14、16を透過することによって、スクリーン画面14の両対角(4コーナー)に青域、緑域の光で画像が現れることになる。従って、画面はほぼ良好で良質に形成されてはいるものの、画質は高品位であるとはいえないことになる。

【0011】上記誘電体多層膜19bに起因する色ムラの発生を防止すべく、実公平2-15213号では、内面に誘電体多層膜からなる反射ミラーを設けたハロゲンランプ用レフレクタにおいて、上記多層膜の膜厚を光源からの入射角の小さいネック部が薄く、入射角の大きいフランジ部が厚くなるように被着させたハロゲンランプ用レフレクタが提案されている。このレフレクタでは、ハロゲンランプの反射ミラーの誘電体多層膜の厚さを、反射面底部から前面部に進むに従って厚くすることによって、入射角依存による波長シフトを防止し、よってスポットライトの中心部と周辺部とで、色温度をほぼ等しくしているのである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】希土類金属ハロゲン化合物を含むショートアークメタルハライドランプと反射鏡とを組み合わせる光源装置は、上記のように色再現性及び発光効率に優れているが、メタルハライドランプではUV(紫外線)の量がハロゲンランプと比較してはるかに多い。従って、実公平2-15213号のように誘電体多層膜がZnSとMgF<sub>2</sub>とで構成されていると、誘電体多層膜が著しく劣化してしまうので、かかる構成の誘電体多層膜を用いることはできない。

【0013】本発明は、これらの点に鑑みなされたものであって、色再現性及び発光効率に優れ、色ムラのない高品位のスクリーン画面を形成しうる光源装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の光源装置は、硝子基体上に、二酸化チタンと二酸化ケイ素との交互層から成る誘電体多層膜が、該誘電体多層膜の外周部側ほど厚くなるように形成されて成る反射鏡と、該反射鏡のほぼ焦点位置近傍に配され、発光物質として希土類金属ハロゲン化合物を含むメタルハライドランプと、を備えたことを特徴としている。

【0015】また、本発明の光源装置は、硝子基体上

に、五酸化タンタルと二酸化ケイ素との交互層から成る誘電体多層膜が、該誘電体多層膜の外周部側ほど厚くなるように形成されて成る反射鏡と、該反射鏡のほぼ焦点位置近傍に配され、発光物質として希土類金属ハロゲン化合物を含むメタルハライドランプと、を備えたことを特徴としている。

【0016】

【作用】このような構成によると、誘電体多層膜がその外周部側ほど厚くなっているため、誘電体多層膜に対するメタルハライドランプの光の入射角が変化しても、反射光の波長がシフトしないため、色ムラのない照明光を得ることができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の光源装置の実施例を図面を参照しつつ説明する。図1は、本実施例の光源装置の概略構成を示す断面図、図2は本実施例を一部切り欠いて示す斜視図である。本実施例は、液晶プロジェクタ用の光源装置であり、主としてショートアークメタルハライドランプである発光管1と、反射鏡9とから成っている。

【0018】前記発光管1は、短アークとした石英硝子製の放電容器(内容積0.4cc, 最大外径φ11.0mm, 最大内径φ8.7mm)1a内に、発光物質としてのヨウ化ディスプレイシウム-ヨウ化ネオジム-ヨウ化セシウム(DyI<sub>3</sub>-NdI<sub>3</sub>-CsI, 重量比で8:4:5)0.8mgと、始動補助ガスとしてのAr(アルゴン)250×10<sup>3</sup>Pa(パスカル)と、バッファガスとしてのHg(水銀)10mgとが封入されたメタルハライドランプである。図2に示すように、放電容器1aの両端から、タングステン製の電極2a, 2bが、モリブデン箔3a, 3bを介して発光部1bに各々挿入されている。前記モリブデン箔3a, 3bは、電力供給用と気密密閉用とを兼ねており、モリブデン箔3a, 3bとそれぞれ接続されたタングステンワイヤ4a, 4bが放電容器1aから導出されている。また、電極間距離(アース長)は、約5.0mmになっている。2つの電極2a, 2bの周辺部分には、アルミナ・シリカの混合物を主体とする反射兼保温膜5が塗布されている。

【0019】前記反射鏡9は、従来から知られているダイクロイックの放物面鏡であり、図1に示すように、硬質硝子製の硝子基体9aとその内表面に真空蒸着法等により形成された誘電体多層膜9bとから成っている。この誘電体多層膜9bは、二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)と二酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)との交互層(約30~50層)によって構成されており、反射鏡9の反射面を構成している。尚、この交互層は、実公平2-15213号において開示されているZnSとMgF<sub>2</sub>との交互層と同様に、所定の膜厚の単一組成膜を積層して成るものである。また、反射鏡9の有効径はφ100mm、焦点距離は13mmであって、10次関数の放物面を成している。尚、この放物面は、放物、球、楕円を含む多次元関数の1つ以上の組み合わせ

から成っていればよい。また、図2に示すように、放物面が発光管1の管軸とほぼ同軸となるように位置し、かつ、反射鏡9のほぼ焦点位置近傍には上記発光部1bが位置するように、反射鏡9は取り付けられている。

【0020】誘電体多層膜9bの膜厚は、図1に示す底部の限界有効面LAからフランジ面FAにかけて、外周部側ほど厚くなるように形成されている。つまり、誘電体多層膜9bに対し発光管1からの入射角が小さい部分ほど膜厚が薄く、入射角が大きい部分ほど膜厚が厚くなっているのである。また、誘電体多層膜9bは、上記のようにTiO<sub>2</sub>とSiO<sub>2</sub>とから成っているため、UVを多量に放射するメタルハライドランプと組み合わせて用いても、劣化が少なく、誘電体多層膜の膜厚に起因する色ムラ対策を行うことができるのである。

【0021】電極2a、2bに電力を供給するために、タングステンワイヤ4とワイヤ7を介して接続された端子板10及びタングステンワイヤ4bと接続された口金8が、反射鏡9に取り付けられている。補助導体線6は、点灯スタート用のトリガー電極である。

【0022】尚、口金8及び端子板10を介して、電極2a、2bに所定のランプ電力(即ち、周波数400Hzの矩形波による定格150W、但し始動回路も含む)を供給することによって、平均演色評価数(Ra)が90、色温度(TC)が8000Kであり、図4の発光スペクトルを示す光を得ることができた。このことから、本実施例は、映像用ランプ装置として優れた色特性を示すことが判った。従って、本実施例の光源装置及び液晶、ダイクロミックミラーレンズ等の光学部品を用いることによって、大画面スクリーン上へビデオムービー用の色ムラのない高品位の映像を投影することが可能である。

【0023】また、本実施例ではランプ電力150Wのものを用いているが、50W以上のメタルハライドランプであれば好適に用いることが可能である。尚、本実施例を用いて液晶プロジェクタを構成するにあたり、図5に示す従来例と同様に、偏光軸PXの光軸AXに対する傾斜角度が45°の偏光板を用いてもよく、傾斜角度0°、180°のものを用いてもよい。

【0024】次に、図1中の反射鏡9の位置A、B及びCのそれぞれにおけるP波成分及びS波成分の分光透過率並びにそれらの平均値(P+S)/2と波長との関係を、図7の従来例の場合と同様に、図3(a)、(b)及び(c)にそれぞれ示す。尚、位置Aでの入射角は38°であり、位置Bでの入射角は51°であり、位置Cでの入射角は60°である。位置A、B、Cにおける互いの膜厚比は、1.00:1.05:1.10である。また、図1中の位置Bは、反射鏡9の底部の有効限界面LAとフランジ面FAとのほぼ中央の位置である。図3の分光特性から、本実施例では位置A、B及びCの順に入射角が大きくなっても、平均値(P+S)/2自体の短波長側へのシフトは殆どないため、入射角が大となっても、反射光は短波長

側にずれることがなく、反射光中のRのP波成分が極端に減ることもないことが判る。

【0025】前記誘電体多層膜9bは、少なくともTiO<sub>2</sub>及びSiO<sub>2</sub>を含む多層膜であればよいが、膜厚の変化量は、偏光軸PXと誘電体多層膜9bへの入射角依存性による波長シフト及びP波とS波との分離作用によって、液晶プロジェクタのスクリーン上での色ムラが補正可能なように、本実施例のごとく調整されている必要がある。

【0026】上記のように、本実施例の構成によると、組み合わせて用いる偏光板の偏光軸PX(図8)と、反射鏡9での入射角依存性による波長シフトと、によって生じるP波とS波との分離作用に起因するスクリーン画面18(図9)上での色ムラのレベルを改善することができる。つまり、反射面を構成する誘電体多層膜9bをTiO<sub>2</sub>及びSiO<sub>2</sub>とで構成すると共に、誘電体多層膜9bの膜分布を、位置A、B、Cの順に誘電体多層膜9bの外周部へいくほど厚くなるようにすることで、反射角を増大させて、メタルハライドランプに適した反射鏡の反射特性とする。これにより、短波長側への波長シフトを防ぎ、偏光板の対角部分でのRの光量不足を減らし、スクリーン画面上での色ムラを改善することができるのである。

【0027】尚、上記実施例では誘電体多層膜9bを二酸化チタンと二酸化ケイ素との交互層で構成しているが、誘電体多層膜を五酸化タンタルと二酸化ケイ素との交互層で構成してもよく、その場合でも同様の効果がある。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光源装置は、反射鏡を構成する硝子基体上の誘電体多層膜が、二酸化チタン又は五酸化タンタルと二酸化ケイ素との交互層から成っているため、発光物質として希土類金属ハロゲン化物を含むメタルハライドランプと組み合わせが可能となり、その結果、優れた色再現性及び発光効率を得ることでき、しかも誘電体多層膜は、その外周部側ほど厚くなるように形成されているため、色ムラのない高品位のスクリーン画面を形成しうる光源装置を実現することができるのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の概略構成を示す断面図。

【図2】本発明の実施例の一部を切り欠いた状態を示す斜視図。

【図3】本発明の実施例を構成する反射鏡の位置A、B及びCにおける分光透過率を示す図。

【図4】本発明の実施例によって得られた光の発光スペクトルを示す分光分布図。

【図5】従来例が適用されて成る単板式液晶プロジェクタの光学部分を示す斜視図。

【図6】従来例を構成する反射鏡19の位置A、B、C

7

8

における発光源11aからの光線の入射角 $\theta A$ 、 $\theta B$ 及び $\theta C$ を示す図。

【図7】従来例を構成する反射鏡19の位置A、B及びCにおける分光透過率を示す図。

【図8】従来例に適用される入射側偏光板14のの偏光軸PXとP波成分PWとの関係を示す図。

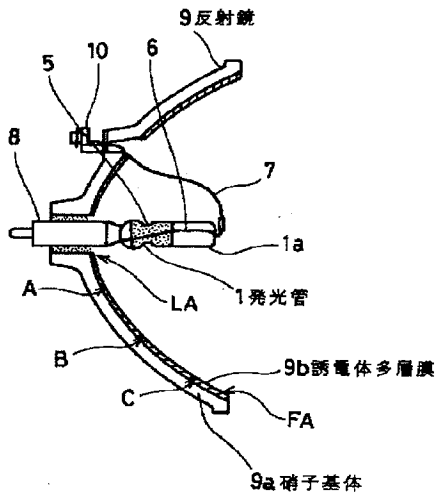
【図9】図5に示す光学系によってスクリーン画面18\*

\*上に形成される映像においてRの光量不足部分を示す図。

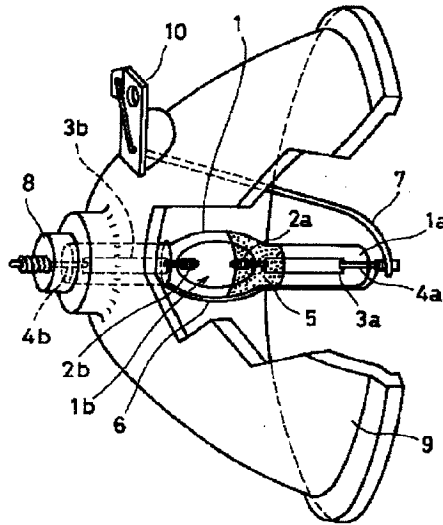
【符号の説明】

- 1 発光管
- 9 反射鏡
- 9a 硝子基体
- 9b 誘電体多層膜

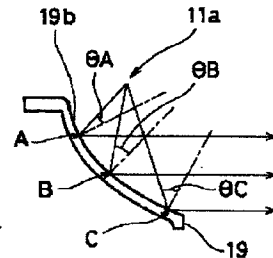
【図1】



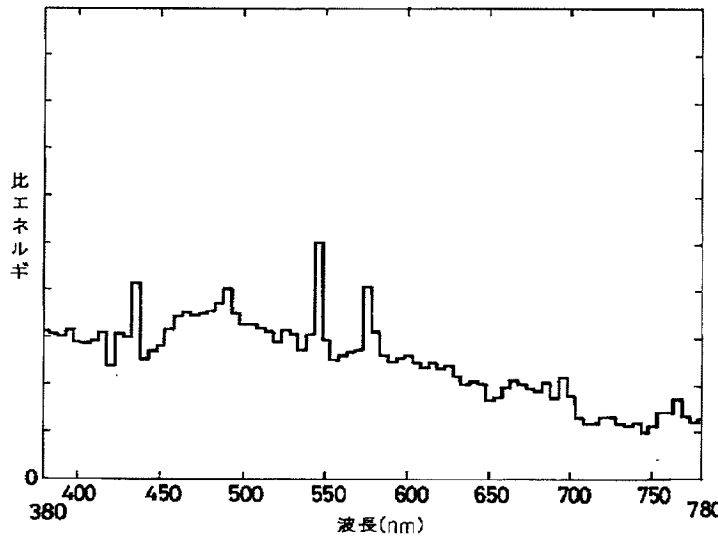
【図2】



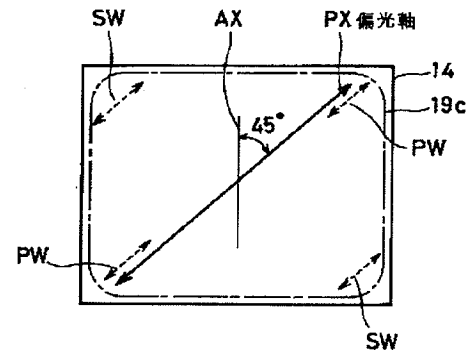
【図6】



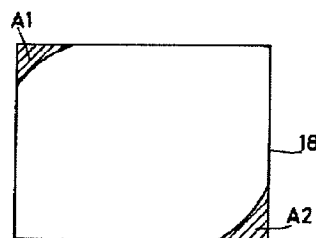
【図4】



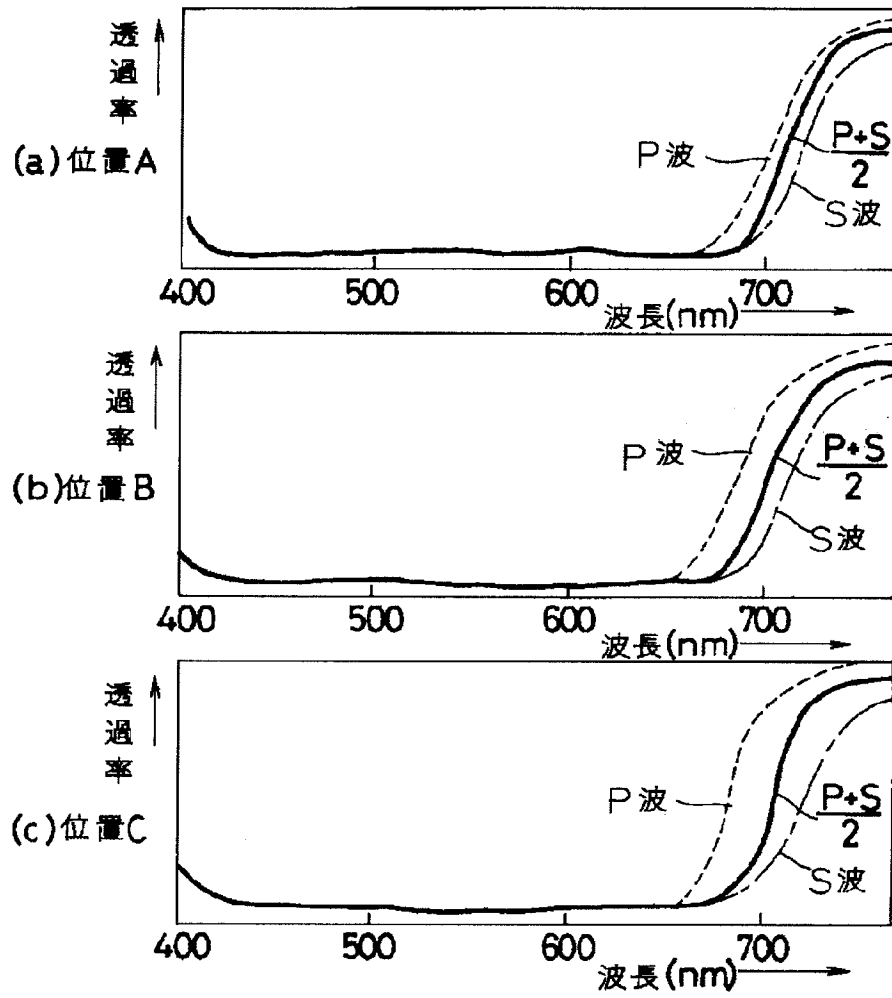
【図8】



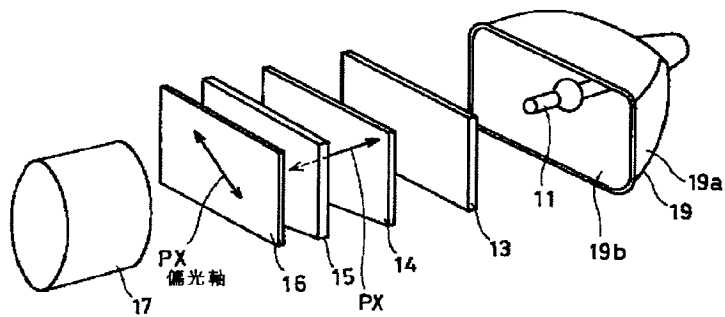
【図9】



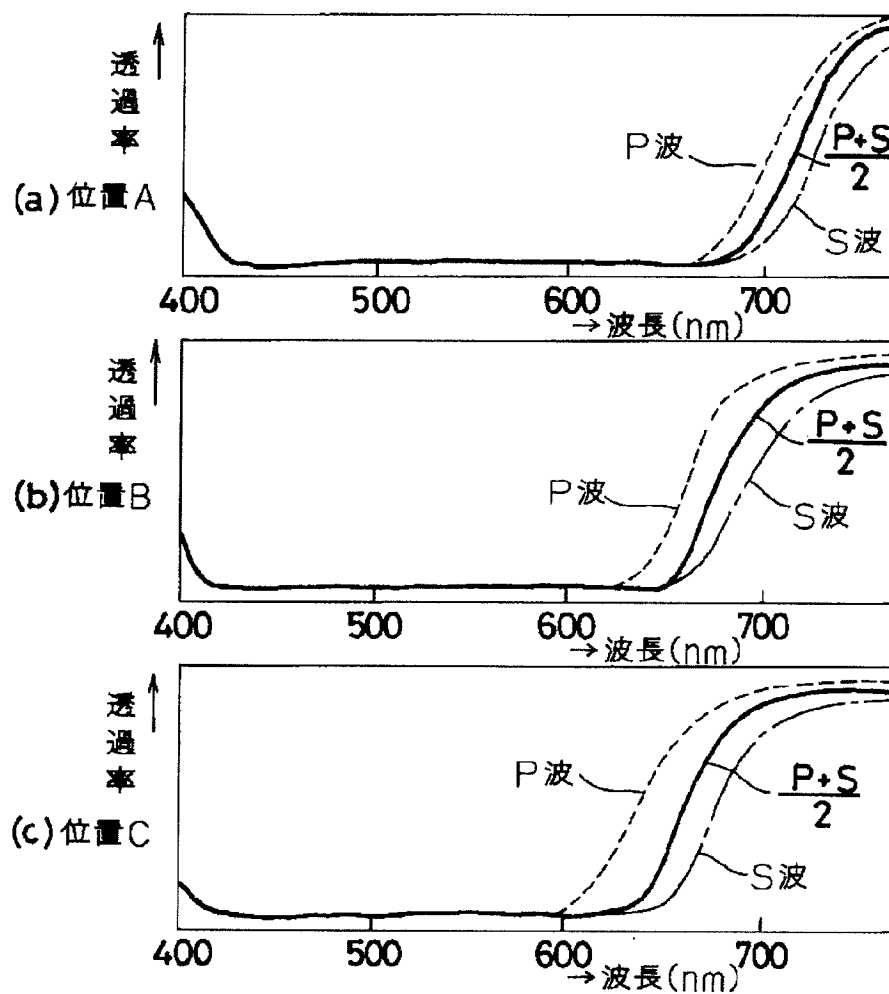
【図3】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 菊月 康二  
千葉県柏市十余二380番地 岡本硝子株式  
会社内

(72)発明者 柵木 教一  
埼玉県行田市一里山町1丁目1番地 岩崎  
電気株式会社埼玉製作所内